

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**TAMIZAJE DE RIESGO DE LESIÓN EN JUGADORES/AS  
AMATEUR DE FÚTBOL DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR UTILIZANDO LA BATERÍA  
*FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN™ (FMS™)***

**Elaborado por:**

**Elizabeth Trujillo Tamayo**

**Quito, Febrero, 2018**

**Resumen:**

El fútbol es uno de los deportes que más cantidad de lesiones presenta, siendo la mayoría de ellas sin contacto o producidas por factores intrínsecos del atleta, gran parte de estas se producen por fallas en sus movimientos funcionales básicos, es decir en aquellos que le brindan estabilidad y movilidad en los distintos planos, y que muchas veces pasan desapercibidas porque se tiende inconscientemente a compensarlas. El *Functional Movement Screen Test* es una herramienta que mide dichas fallas y que se utilizó en el presente estudio con el objetivo de describir el riesgo de lesión en 6 hombres y 4 mujeres jugadores/as de fútbol de edades entre 17 y 26 años demostrando como principal resultado que las personas con los puntajes más bajos en el test fueron quienes tuvieron más lesiones durante su práctica deportiva y además entre el 30% - 60% de la muestra que se lesionaron las rodillas o tobillos obtuvieron puntajes bajos en los subtests que requerían movilidad y estabilidad en esos segmentos corporales.

**Abstract:**

Football is one of the sports presenting more number of injuries, being most of these injuries without contact or produced by intrinsic factors of athletes, much of these types of injuries are caused by the athlete's wrong or inefficient functional movements, meaning those that provide stability and mobility at different levels of the body, and that often go unnoticed because people tend unconsciously to compensate those movements. The Functional Movement Screen Test is a tool that measures these flaws and that was used in this study to describe the risk of injury to the athletes proving to be useful for that purpose, because it showed that people with lower scores on the test were those who had more injuries during sports practice, and also between 30% - 60% of the sample had knee and ankle injuries and low scores on the subtests that require mobility and stability in the same body segments.

**Dedicatoria:**

A mi novia, por apoyarme durante mi tiempo de estudio, presionarme para acabar este trabajo, ser mi compañera incondicional para sacarme de esos momentos de estrés y siempre impulsarme a hacer lo que amo.

**Agradecimientos:**

Quiero agradecer a mis compañeros de carrera, a mi madre por su apoyo incondicional y a mi padre por apoyarme con mi formación y presionarme para ser siempre mejor.

## TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I. Aspectos básicos de la investigación .....	7
1.1. Planteamiento del problema .....	7
1.2. Justificación.....	8
1.3. Objetivos .....	9
1.3.1. Objetivo general.....	9
1.3.2. Objetivos específicos .....	9
1.4. Metodología .....	10
1.4.1. Tipo de estudio .....	10
1.4.2. Universo.....	10
1.4.3. Muestra.....	10
1.4.4. Criterios de inclusión.....	10
1.4.5. Criterios de Exclusión .....	10
1.5. Fuentes técnicas e instrumentos.....	10
1.5.1. FMS™ Test.....	10
1.5.2. Encuesta.....	11
1.5.3. Análisis estadístico .....	11
CAPITULO II. marco teórico e hipótesis.....	13
2.1. Marco teórico .....	13
2.1.1. El Fútbol:.....	13
2.1.2. Biomecánica del Fútbol:.....	13
2.1.4. Estadísticas de lesiones en el Fútbol:.....	15
2.1.5. Lesiones más comunes .....	16
2.1.6. Epidemiología de lesiones por Fútbol en el mundo y en Ecuador .....	16
2.1.7. Diferencia entre sexo .....	17
2.1.8. FMS Test: .....	17
2.1.9. Composición del Test .....	18
2.1.10. Calificación .....	18
2.1.11. Parámetros para calificar .....	18
2.1.12. Vestimenta y lugar adecuados para el test .....	19
2.1.13. Sub pruebas .....	19
2.2. Hipótesis .....	27
2.3. Variables .....	28
CAPITULO III. resultados y discusión .....	32

3.1. Análisis e interpretación de los resultados .....	32
3.2. Discusión: .....	39
3.3. Conclusiones: .....	40
3.4. Recomendaciones: .....	40
REFERENCIAS .....	41
Anexos .....	43
El Test (manual en español) .....	43
Consentimiento Informado .....	56
Tabla de calificación del test .....	57
Encuesta sobre historial de lesión.....	58

## INDICE DE TABLAS

Imagen N°1- Sentadilla Profunda .....	20
Imagen N°2- Paso con Obstáculo .....	21
Imagen N°3- Hilera en Línea .....	22
Imagen N°4- Movilidad de hombro .....	23
Imagen N°5- Levantamiento pierna recta .....	24
Imagen N°6-Plancha para estabilidad de tronco .....	25
Imagen N°7- Estabilidad rotatoria del mismo lado.....	26
Imagen N°8- Estabilidad rotatoria del lado contrario .....	26
Tabla N°1- Variables 1 .....	28
3.1.1. Tabla N°2- Estadísticas descriptivas .....	32
3.1.2. Tabla N°3- Estadísticas descriptivas .....	32
3.1.3. Tabla N°4- FMS total y presencia lesión .....	33
3.1.4. Tabla N°5- Frecuencia de entrenamiento y número de lesiones .....	34
3.1.5. Tabla N°6- Frecuencia de entrenamiento y FMS total .....	34
3.1.6. Tabla N°7- Número de lesiones y FMS total .....	35
3.1.7. Tabla N°8- Tipo de lesión y FMS total .....	36
3.1.8. Tabla N°9- Lugar de lesión y resultado final del subtest “Paso con Obstáculo” .....	37
3.1.9. Tabla N°10- Lugar de lesión y resultado final del subtest “Levantamiento de pierna recta” .....	38

## INTRODUCCIÓN

El principal objetivo del presente estudio es describir el riesgo de lesión en los participantes utilizando la batería *Functional Movement Screen Test*, al mismo tiempo que se podrá comprobar si es útil o no para tal propósito y que así pueda servir a futuros investigadores como una herramienta nueva para prevenir lesiones. También para que en el futuro se le dé más importancia a la biomecánica dentro del deporte, no solo para describir un gesto deportivo sino para mejorar el desempeño de los atletas, prevenir lesiones y quizás también alargar su tiempo de carrera deportiva. Para lograr describir el riesgo de lesión en los futbolistas amateur de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, se desarrollará una encuesta en base a las investigaciones realizadas, para saber cuántas lesiones han tenido, de que tipo, en que partes del cuerpo, con qué frecuencia entrenan, que edad tienen, cual es su lateralidad y su sexo. Estos datos servirán para correlacionarlos con los puntajes del test, ya sea el puntaje en general o de los subtests. Así se podrá saber si los puntajes en el test o subtests, con mayor importancia los de baja calificación, tienen alguna relación con los resultados de la encuesta, como se muestra en las referencias bibliográficas consultadas (Kiesel et al, 2007) (Ford, A. 2011) (Bonazza et al, 2016) (Liu et al, 2015) (Tee et al, 2016).

Debido al tiempo en el que se obtuvo la muestra para este estudio, no se pudo contar con una gran cantidad de personas, lo cual restó significancia estadística a los resultados. Sin embargo, la información aquí detallada sobre el Test y la epidemiología de lesiones en el Fútbol son de gran importancia y pueden ser de utilidad debido a que existen pocas investigaciones realizadas sobre el tema que incluyen al Test FMS en el idioma español.

## CAPITULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

Las lesiones se dan en cualquier deporte, algunas dependen directamente de los requerimientos del deporte, pero otras pueden estar relacionadas con las capacidades de movimientos funcionales que los deportistas tienen (Whitehead & Kurz, 2009).

El fútbol ha alcanzado mucha popularidad hoy en día y cada vez ejerce más presión en términos de condición y destreza física a sus participantes, comparado con otros deportes, en el fútbol los atletas masculinos tienen más riesgo de lesionarse (Zalai et al, 2014). Es un deporte que se juega en cancha de césped natural o sintético de aproximadamente 120 x 60m con porterías a cada extremo, consiste en que los jugadores deben conducir un balón por el campo para introducirlo en la portería de su contrincante utilizando únicamente sus extremidades inferiores, tronco o cabeza, a excepción del portero quien puede utilizar sus manos y brazos también para evitar que el balón entre en la portería, el partido inicia con el balón en media cancha, desde este punto los jugadores o jugadoras realizan conducciones individuales o pases del balón entre compañeros y esquivando a los rivales buscan introducir el balón en la portería rival para anotar goles, el equipo con más goles será el ganador del partido (Girón & Alvarado, 2016, p. 147-148).

Según estudios revisados (Aguirre & Bigazzi, 2015, p.5) las lesiones producidas durante la práctica del fútbol en relación a la edad ocurren con mayor frecuencia en los jugadores y jugadoras menores de 27 años, siendo el período entre 17 a 27 años en el que existen más lesiones, en relación al sexo varios artículos concluyen que los varones son los que más se lesionan en la práctica del fútbol, sin embargo cuando se toman en cuenta el tiempo de exposición, la severidad de las lesiones, el número de recidivas, etc., las mujeres resultan más propensas a sufrir lesiones pero no suelen ser graves en la mayoría de los casos (Aguirre & Bigazzi, 2015, p.6) (Pingrazio & Forriol, 2016, p.5); también según (Ríos et al. 2014, pág. 492) las lesiones en personas de edades entre 27 y 34 años están más asociadas al fútbol. Las extremidades inferiores son las más afectadas en este deporte, y según (Moreno et al. 2007, p.45) lo son más el tobillo

y la rodilla tanto en hombres como en mujeres, así las lesiones más frecuentes son los esguinces de tobillo presentes mayormente en mujeres, las distensiones musculares presentes mayormente en hombres, rotura de LCA más común en mujeres, lesiones de los músculos isquiotibiales y del cuádriceps en ambos casos (Pangrazio & Forriol, 2016, p.6) (Moreno et al. 2007, p.45-46).

## **1.2. Justificación**

Como resultado de la creciente popularidad del fútbol, los atletas se ven en la obligación de probar que tienen las mejores condiciones físicas y de habilidad para ser competitivos, esto trae consigo un aumento de factores de riesgo de lesión, además de que la eficiencia de un jugador en este deporte se la mide en relación de la cantidad de minutos jugados con el número de anotaciones o goles, es decir es eficiente el jugador si al estar presente pocos minutos del partido logra anotar un gol o varios goles (Girón & Alvarado, 2016, p.150).

Según (Chicaiza, 2016, p. 2) el fútbol es conocido a nivel mundial como el deporte con mas historial de lesiones; según (Moreno et al. 2007, p.43) en su estudio “Epidemiología de las lesiones deportivas” es uno de los deportes mayormente implicado como causante de lesiones en Europa, también es el deporte con mayor número de casos y causante de casi una tercera parte con 989 lesiones es decir un 30, 9%, también encontraron que el fútbol presenta un riesgo lesional mayor al baloncesto con 7,6 lesiones por cada 1000h de entrenamiento y 24 lesiones por cada 1000h de partidos. Según (Chicaiza, 2016, p.4) en Ecuador el 54, 9% de futbolistas tienden a sufrir lesiones durante los partidos, mientras que un 75,4% sufren lesiones durante los entrenamientos, lo cual provoca días de baja en algunos casos y en otros ineficiencia en el desempeño deportivo; según (Clausen et al.2014, p.4) se encontró una incidencia de lesiones con tiempo de baja de 9,7 por cada 1000h de juego y una incidencia de lesiones graves de 1,1 por cada 1000h de juego en 498 jugadoras jóvenes, se encontró que aproximadamente la mitad de las lesiones causaron baja deportiva por una semana y una tercio de ellas causaron baja deportiva de 1 a 4 semanas. Según (Pangrazio & Forriol, 2016, p.5) observaron un mayor porcentaje de lesiones graves en varones con 20% de bajas de más de 21 días, en mujeres el 90% de



las lesiones no necesitaron de días de baja y solo un 7% necesitó de 2 o 3 semanas de recuperación.

Se sabe que son frecuentes las lesiones en extremidades inferiores en futbolistas, de las cuales la mayoría ocurren sin contacto, también la calidad de los patrones de movimiento de las extremidades inferiores influye en el riesgo de lesión (Zalai et al, 2014). Según (Pangrazio & Forriol, 2016, p.6) analizando otros estudios descubrieron que en el registro de la UEFA el 88% de las lesiones en muslo se produjeron por lesión indirecta o sin contacto.

La realización de este estudio servirá de herramienta a los practicantes y sus instructores para reevaluar su práctica deportiva y conocer sus deficiencias en cuanto a movimiento se refiere, también podría dar a conocer más ampliamente el Test *Functional Movement Screen* para que siga siendo objeto de estudio y poder validar o descartar su uso en la prevención de lesiones deportivas y saber si sería una herramienta útil para que los fisioterapeutas la apliquen en su proceso de evaluación con pacientes deportistas y logren mejores resultados. Además para que se realicen más investigaciones utilizando métodos o Tests nuevos o que no necesariamente están traducidos al español, para actualizar cada vez más los conocimientos en el país.

Posteriormente también gracias al presente estudio se podría trabajar en corregir las fallas de los deportistas si ellos o su entrenador lo desean.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Describir el riesgo de lesión mediante la aplicación de la batería *Functional Movement Screen*™ en futbolistas amateurs hombres y mujeres de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador para prevenir lesiones deportivas.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar si el test *Functional Movement Screen* es útil para identificar las fallas en los movimientos funcionales de los deportistas.

- Desarrollar una encuesta de antecedentes de lesión para aplicarla a los futbolistas amateurs hombres y mujeres de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Identificar si los resultados de baja calificación coinciden con los resultados de la encuesta.

## 1.4. Metodología

**1.4.1. Tipo de estudio:** El presente trabajo es de tipo Correlacional, se analizará la relación entre el historial de lesiones músculo esqueléticas (resultados de la encuesta) de la muestra y la puntuación del test.

**1.4.2. Universo:** debido al tiempo estuvieron disponibles para seleccionar la muestra 10 futbolistas amateur hombres y 6 mujeres de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

**1.4.3. Muestra:** se seleccionaron según los criterios de inclusión y exclusión a 6 hombres y 4 mujeres de edades entre 17-26 años jugadores/as amateur de fútbol de la PUCE, todos fueron previamente informados acerca del objetivo del estudio, el test al que se les sometería y proporcionaron su consentimiento informado.

**1.4.4. Criterios de inclusión:** Hombres y mujeres de edades entre 17-26 años, jugadores y jugadoras de futbol amateur, que se hayan lesionado por lo menos una vez durante su práctica deportiva.

**1.4.5. Criterios de Exclusión:** Hombres y mujeres que practiquen menos de 2 veces por semana, que se encuentren cursando algún tipo de tratamiento por lesiones neuro-músculo-esqueléticas o que estén lesionados/as, que sean mayores de 26 años y menores de 17 años.

## 1.5. Fuentes técnicas e instrumentos

### 1.5.1. FMS™ Test

Consta de 7 sub pruebas:

1. Sentadilla profunda
2. Paso con obstáculo

3. Hilera en línea
4. Movilidad de hombro
5. Levantamiento activo de la pierna recta
6. Flexión de brazos en plancha para estabilidad de tronco
7. Estabilidad rotatoria

### **1.5.2. Encuesta**

Tomada y modificada base a la encuesta del estudio conducido por (Lisman et.al, 2013) en infantes de marina.

- ¿Ha sufrido de lesiones asociadas a su práctica deportiva durante el entrenamiento o competencia? SI\_\_\_ NO\_\_\_
- ¿Cuántas veces se ha lesionado durante su práctica deportiva? (conteste con un número)
- ¿En qué parte/es del cuerpo? (pregunta abierta)
- ¿Qué tipo de lesión sufrió? (muscular, articular, ósea) (escriba el nombre de la lesión o descríbala)
- ¿Con qué frecuencia entrena? (tantas veces/horas a la semana)

### **1.5.3. Análisis estadístico**

Se utilizará el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para analizar los siguientes datos:

1. La edad y sexo de los participantes.
2. El número de personas que obtuvieron más de 14 puntos en el test, las mismas que corresponden a quienes no presentan riesgo de sufrir lesiones; y el número de personas que obtuvieron 14 o menos de 14 puntos en el test, que corresponden a quienes presentan riesgo de sufrir lesiones.
3. El número de lesiones en relación a la frecuencia de entrenamiento.
4. El número de lesiones en relación al puntaje total del test.

5. La frecuencia de entrenamiento en relación al puntaje total del test.
6. El tipo de lesión en relación al puntaje total del test.
7. El puntaje final del subtest “Paso con obstáculo” en relación al lugar de lesión.
8. El puntaje final del subtest “Levantamiento de pierna recta” en relación al lugar de lesión.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS**

### **2.1. Marco teórico**

**2.1.1. El Fútbol:** es un deporte que se juega en cancha de césped natural o sintético de aproximadamente 120 x 60m con porterías a cada extremo, consiste en que los jugadores deben conducir un balón por el campo para introducirlo en la portería de su contrincante utilizando únicamente sus extremidades inferiores, tronco o cabeza, a excepción del portero quien puede utilizar sus manos y brazos también para evitar que el balón entre en la portería, el partido inicia con el balón en media cancha, desde este punto los jugadores o jugadoras realizan conducciones individuales o pases del balón entre compañeros y esquivando a los rivales buscan introducir el balón en la portería rival para anotar goles, el equipo con más goles será el ganador del partido (Girón & Alvarado, 2016, págs. 147-148).

Cada partido se juega entre dos equipos contrincantes que estarán compuestos por un máximo de 11 jugadores cada equipo, siendo guardameta un jugador de cada equipo, en los partidos no oficiales cada equipo puede contar con un número máximo de 6 sustitos, las sustituciones se harán de acuerdo al reglamento y las sanciones según sea el caso a los jugadores o al equipo que faltase al reglamento; cada partido dura dos tiempos iguales a 45 minutos cada uno, a menos que con previo acuerdo entre los equipos y el árbitro se convenga diferente (Binda & Coerezza, 2009, págs. 37, 38, 71).

**2.1.2. Biomecánica del Fútbol:** En la actividad física y en la vida en general el movimiento supone el cambio de posición de un cuerpo, el mismo que se muestra como una combinación de traslaciones y movimientos de rotación que ocurren en dos o más planos cardinales y que nunca se producen aisladamente (Izquierdo, 2007, págs. 21, 25). Dentro de los deportes existen movimientos específicos denominados técnicas o gestos motores que también involucran estas rotaciones y traslaciones en todos los planos de movimiento, por ejemplo con respecto al Fútbol la técnica de golpeo o pateo del balón es la más estudiada por la biomecánica y uno de los gestos más importantes de este deporte (Sarango, 2017, pág. 7, 11).

Este gesto motor según (Izquierdo, 2007, pág. 351) constituye un patrón de lanzamiento en el que los segmentos proximales inician el movimiento hacia adelante creando un retardo de los segmentos distales, involucra la aceleración y desaceleración de los segmentos para lograr la máxima velocidad en el segmento distal, es decir para conseguir patear el balón lo más rápido posible, en la primera fase del gesto se produce la aceleración del muslo donde la pierna queda retrasada al haber flexión de rodilla, la cadera se encuentra en hiper-extensión; en la segunda fase por el contrario ocurre la desaceleración del muslo para dar paso a la aceleración de la pierna que se da por la extensión de rodilla, en este momento se flexiona también la cadera, es aquí que el deportista consigue la máxima velocidad para patear.

En el gesto de golpeo o pateo del balón la velocidad del pie en el momento del impacto con el balón depende de la velocidad de movimiento provocado por las articulaciones y segmentos de la cadera-muslo, rodilla-pierna y tobillo-pie (Izquierdo, 2007, pág. 351), en este gesto además la pierna que está de apoyo crea fuerzas de reacción que ayudan a la transferencia de energía (Izquierdo, 2007, pág. 352) (Iñaki, 2010, págs. 29-36).

En cuanto a la biomecánica en esta técnica en la fase de toma de impulso cuando el jugador bloquea la pierna de apoyo y toma impulso con la otra para patear el balón, ocurren en el plano frontal de movimiento la abducción inicial de cadera, seguida de la aducción de cadera acompañada con la inclinación lateral del tronco, en el plano sagital ocurre la flexión de rodilla acompañada con la hiper-extensión de rodilla y en el plano transversal la rotación del tronco sobre la cadera; después en la fase principal es cuando el impulso tomado anteriormente es transferido al objeto en este caso el balón con la ayuda de la aducción de cadera en el plano frontal y la flexión de cadera con la extensión de rodilla en el plano sagital, la fase final es cuando el jugador patea, se finaliza el movimiento y el jugador recupera su equilibrio estático y dinámico (Izquierdo, 2007, págs. 25, 118) (Sanabria & Agudelo, 2015, págs. 4-6).

Según (Milanco & Montiel, 2017, pág. 1) esta técnica se puede describir de la siguiente manera:

**2.1.3. Fase de impulso de la pierna:** en la que el jugador mantiene una pierna en estado de apoyo al tiempo que mantiene la otra retrasada con respecto al tronco para así obtener mayor fuerza e impulso; en este momento en la pierna de apoyo están involucrados los músculos glúteo medio, cuádriceps (en especial el recto anterior) principalmente para ayudar a la estabilización de la pierna y en el caso del cuádriceps colabora con la flexión de cadera en esta fase. Seguido de esto la pierna con la cual se pateará se va a encontrar en extensión y mucho más retrasada con respecto al tronco, para después flexionarse con ayuda del glúteo mayor junto con los isquiotibiales y el tríceps sural para mantener al pie en flexión plantar (en este momento el tibial anterior realiza también la contracción isométrica para mantener la estabilización y dar mayor eficacia al momento del golpe), seguidamente los músculos anteriores (cuádriceps junto con extensores de cadera) ayudado por el glúteo medio, sartorio, pectíneo y tensor de la fascia lata para mantener y realizar la abducción de cadera (Iñaki, 2010, págs. 40-50) (Izquierdo, 2007, págs. 30-38) (Sanabria & Agudelo, 2015, págs. 4-6).

Después de esta fase cuando ya la pierna de golpeo pasó de una posición atrasada a una adelantada por acción del psoas iliáco en contracción concéntrica, se patea el balón realizando una extensión completa de cadera y rodilla (por acción del cuádriceps) (Figuera, 2007, pág. 1). En esta técnica deportiva también existe diferencia en la biomecánica de la pierna de base y de la que patea cuando los deportistas patean con la pierna dominante y dejan la no dominante de base o viceversa (Clagg et al. 2009, pág. 149-151).

**2.1.4. Estadísticas de lesiones en el Fútbol:** Como en cualquier deporte, existe naturalmente el riesgo de lesiones osteo-articulares, musculares, ligamentarias o neuromusculares, sean durante el entrenamiento o la competición, por los distintos requerimientos del deporte en cuestión. Existen factores que determinan el aumento o disminución del riesgo de lesión, que pueden dividirse en intrínsecos y extrínsecos; son más relevantes para el estudio los factores intrínsecos.

Interesa particularmente para el presente estudio, la coordinación, el alineamiento corporal, la técnica deportiva y factores potencialmente modificables con programas de ejercicios o cambios en el entrenamiento enfocados en la fuerza,

equilibrio y flexibilidad (Aguirre & Bigazzi, 2015, pág. 21) (Mayacela, 2014, pág. 25) (Ciro, Rodríguez & Arango, 2007).

Algunos factores extrínsecos que se mencionan son por lo general, el clima durante el partido, el tipo de terreno en el que se juega, la ropa que lleva el jugador, el calzado, la influencia de la familia o la pareja, etc. (Aguirre & Bigazzi, 2015, págs. 15-24)

**2.1.5. Lesiones más comunes:** En el fútbol la mayoría de lesiones ocurren en las extremidades inferiores, según (Moreno et al. 2007, p.45) las partes corporales más afectadas son el tobillo y la rodilla tanto en hombres como en mujeres, así las lesiones más frecuentes son los esguinces de tobillo presentes mayormente en mujeres, las distensiones musculares presentes mayormente en hombres, rotura de LCA más común en mujeres, lesiones de los músculos isquiotibiales y del cuádriceps en ambos casos (Pangrazio & Forriol, 2016, p.6) (Moreno et al. 2007, p.45-46).

En el estudio de (Chicaiza, 2016, pág. 3) sobre la incidencia de lesiones deportivas, se encontró que las más frecuentes en el año 2013 fueron: los esguinces de tobillo, traumatismos de tibia, tendinitis rotuliana, contractura de isquiotibiales, contractura de cuádriceps y distensiones de ligamentos de rodilla; en el 2014 persistieron los esguinces de tobillo, tendinitis rotuliana y contractura de isquiotibiales como lesiones más frecuentes (Chicaiza, 2016, pág.3).

#### **2.1.6. Epidemiología de lesiones por Fútbol en el mundo y en Ecuador:**

Según (Moreno et al. 2007, p.43) el fútbol es uno de los deportes mayormente implicado como causante de lesiones en Europa, también es el deporte con mayor número de casos y causante de casi una tercera parte con 989 lesiones es decir un 30, 9%, también presenta un riesgo lesional mayor al baloncesto con 7,6 lesiones por cada 1000h de entrenamiento y 24 lesiones por cada 1000h de partidos.

Según (Chicaiza, 2016, p.4) en Ecuador el 54, 9% de futbolistas tienden a sufrir lesiones durante los partidos, mientras que un 75,4% sufren lesiones durante los entrenamientos, lo cual provoca días de baja en algunos casos y en otros ineficiencia en el desempeño deportivo; según (Clausen et al. 2014, p.4) se encontró una incidencia de lesiones con tiempo de baja de 9,7 por cada 1000h de



juego y una incidencia de lesiones graves de 1,1 por cada 1000h de juego en 498 jugadoras jóvenes, se encontró que aproximadamente la mitad de las lesiones causaron baja deportiva por una semana y un tercio de ellas causaron baja deportiva de 1 a 4 semanas.

**2.1.7. Diferencia entre sexo:** Según (Pangrazio & Forriol, 2016, p.5) se observa un mayor porcentaje de lesiones graves en varones con 20% de bajas de más de 21 días, en mujeres el 90% de las lesiones no necesitaron de días de baja y solo un 7% necesitó de 2 o 3 semanas de recuperación; también analizando otros estudios descubrieron que en el registro de la UEFA el 88% de las lesiones en muslo se produjeron por lesión indirecta o sin contacto.

Según (Ekstrand et al., 2011, pág.147) la rodilla es el segundo lugar más común en donde se producen lesiones, a pesar de tener una baja incidencia las del ligamento cruzado anterior son las que más llaman la atención dentro del campo de la medicina del deporte, también sugiere que el tobillo es el lugar más común en donde se producen lesiones siendo en un 90% torceduras o esguinces y representando el 30% de todas ellas en estudios más antiguos, número que ha reducido a la mitad en estudios más actualizados, lo cual puede ser el resultado de la implementación de programas preventivos dentro de los entrenamientos o al cambio en el rendimiento del deporte que ahora requiere de más intensidad, pero que a su vez aumenta el riesgo de presentar lesiones por sobre uso.

Resulta importante para el estudio que existe evidencia de que las lesiones por sobre uso tienen mayor incidencia durante el período de pretemporada (Ekstrand et al., 2011, pág. 146); además según el estudio realizado por (Ueblicher et al. 2015, pág. 3-5) la mayoría de las lesiones causantes de días de baja fueron producidas de manera indirecta, es decir por desbalances funcionales o alguna otra causa que no involucra contacto entre dos jugadores o golpes directos.

**2.1.8. FMS Test:** Existe una herramienta para medir el riesgo de lesión en el deporte y es el *Functional Movement Screen™* Test o (FMS™), se utiliza para hacer un tamizaje o medir el riesgo que tienen los deportistas de sufrir una lesión a futuro. Creado por Gray Cook, Lee Burton y Keith Fields, sugiere que existen desbalances entre el lado derecho e izquierdo del deportista a niveles básicos de

movimiento y que son estos desbalances los causantes de compensaciones físicas en los movimientos que alteran los gestos deportivos, ocasionan micro traumas y aumentan el riesgo de lesión. Los autores hablan de movilidad y estabilidad, definiendo a la movilidad como la combinación de la flexibilidad muscular, el arco de movimiento articular completo y el libre movimiento de cada segmento corporal; y a la estabilidad como la habilidad de mantener una postura o un determinado control motor, esta puede ser estática (ejemplo: como pararse en una sola pierna y mantener la posición) o dinámica (ejemplo: como cuando se estabiliza el tronco mientras se realizan movimientos con los demás segmentos del cuerpo), según esto pueden haber deportistas que presenten una notable capacidad de estabilidad estática pero una pobre estabilidad dinámica y viceversa (Cook et al, 2009).

**2.1.9. Composición del Test:** El Test se compone de 7 sub-pruebas en las que se realizan movimientos que ponen a prueba la movilidad y estabilidad del deportista y que gracias a esto hacen relucir las posibles ineficiencias o fallas en las mismas que a simple vista no son tan obvias. Los criterios de evaluación van de 0 a 3, siendo la puntuación máxima de 21 puntos (Cook et al, 2009).

**2.1.10. Calificación:** Para cada prueba se calificará de la siguiente manera:

Se puntuará con 0 si en algún momento al realizar cualquiera de las pruebas se produce dolor. Se puntuará con 1 si el sujeto no es capaz de completar el movimiento o siquiera asumir la posición de inicio. Se puntuará con 2 si el sujeto es capaz de completar el movimiento pero se evidencia que realiza compensaciones para lograrlo. Se puntuará con 3 si el sujeto logra completar el movimiento sin compensaciones y simétricamente (Cook et al, 2009).

**2.1.11. Parámetros para calificar:** Los sujetos evaluados tienen 3 intentos para realizar el movimiento solicitado, de estos se tomará el mejor, si el sujeto logra realizar el movimiento sin problema al primer intento no hay necesidad de que lo repita. Se debe hacer la prueba bilateralmente según se requiera y se tomará la calificación más baja de entre los dos. Existen ciertas pruebas dentro del FMS™ que contienen un test de confirmación incorporado para evidenciar dolor en algún

movimiento del patrón que no aparece durante la realización del movimiento completo, si al momento de hacer este test de confirmación aparece dolor entonces será positivo y la calificación deberá ser de 0, si no existe dolor entonces la calificación inicial se mantendrá.

**2.1.12. Vestimenta y lugar adecuados para el test:** El deportista deberá estar con ropa cómoda que permita observar claramente cada movimiento, de preferencia ropa que marque la silueta y zapatos deportivos; no deberá tener ningún tipo de lesión al momento de la prueba o estar cursando un proceso de rehabilitación, si lo prefiere puede hacer un pequeño calentamiento antes de empezar aunque no es necesario (Cook et al, 2009).

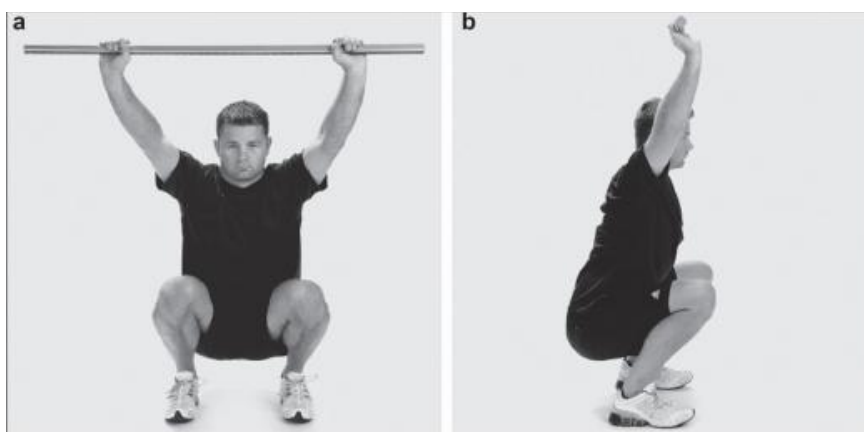
El test debe realizarse en un lugar amplio de preferencia un gimnasio o salón donde se pueda trabajar libremente. Se deben dar las instrucciones para cada sub prueba clara y concisamente, sin indicar como se hace el movimiento y sin dar cabida a muchas preguntas, si el sujeto pregunta mucho o necesita que se le repita las instrucciones varias veces también tendrá puntuación de 0. En la hoja de calificaciones se debe anotar también las observaciones con respecto a los problemas en los movimientos que se evidencien (Cook et al, 2009).

### **2.1.13. Sub pruebas:**

1. **Sentadilla profunda:** en esta prueba el deportista debe sostener el palo por encima de su cabeza con los codos extendidos partiendo de una flexión de 90° y hacer una sentadilla lo más profunda que pueda manteniendo el tronco recto, sin que las rodillas vayan hacia el valgo y sin levantar los talones, el palo, rodillas y pies deberán quedar alineados a la misma altura, el tronco inferior deberá quedar alineado de forma paralela a las tibias, el superior casi vertical y los fémures deberán quedar por debajo de la horizontal. Requiere de la dorsi-flexión del pie en cadena cinemática cerrada, flexión de rodillas y caderas, extensión de la columna torácica y flexión y abducción de los hombros; también pone en evidencia la habilidad de mantener control corporal en el espacio utilizando los músculos del core. La falla en esta prueba puede ser resultado de algunos factores, por ejemplo la falta de movilidad del torso puede significar que existe un limitado movimiento

de la articulación gleno-humeral o de la columna torácica individualmente; también puede ser por limitada movilidad en caderas y tobillos al igual que por limitada estabilidad y control motor del core (Cook et al. 2014, págs. 401-402).

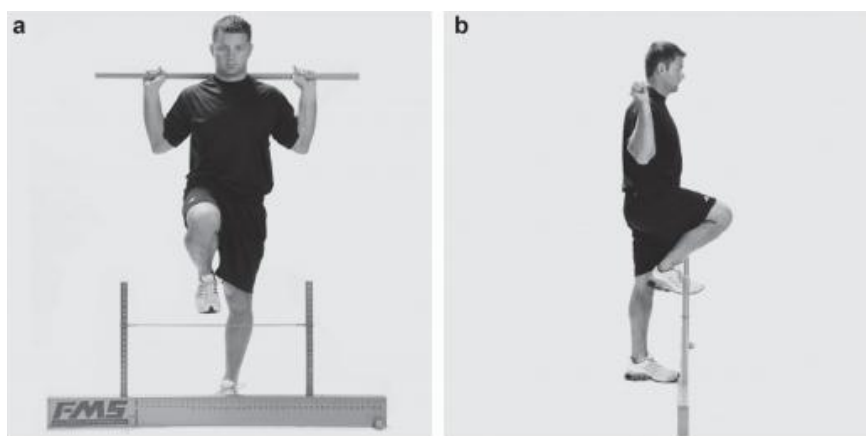
### Imagen N°1- Sentadilla Profunda



**Fuente:** *The International Journal of Sports Physical Therapy* | Volume 9, Number 3 | June 2014 | Page 401

2. **Paso con obstáculo:** en esta prueba el deportista debe mantener el palo por detrás de su cabeza apoyado sobre sus hombros mientras con una pierna se mantiene en carga unipodal con la rodilla y cadera completamente extendida y con la otra realizando flexión de cadera y rodilla da un paso sobre la línea de obstáculo apoyando solo el talón sin completar el paso para posteriormente regresar a la posición inicial. Requiere de la estabilidad del tobillo, rodilla y cadera de la pierna de apoyo, así como de la extensión completa de cadera en cadena cinemática cerrada. También requiere de la dorsi-flexión del tobillo en cadena cinemática abierta, flexión de rodilla y cadera simultáneas de la pierna que da el paso; la estabilidad dinámica también es necesaria en esta prueba pues el deportista debe saber mantener un balance adecuado. El mal desempeño de esta prueba puede deberse a muchos factores entre ellos la falta de movilidad de la pierna que da el paso y la pobre estabilidad de la pierna de apoyo, además de la falta de movilidad asimétrica bilateral de cadera (Cook et al. 2014, págs. 403).

### Imagen N°2- Paso con Obstáculo



**Fuente:** *The International Journal of Sports Physical Therapy* | Volume 9, Number 3 | June 2014 | Page 403

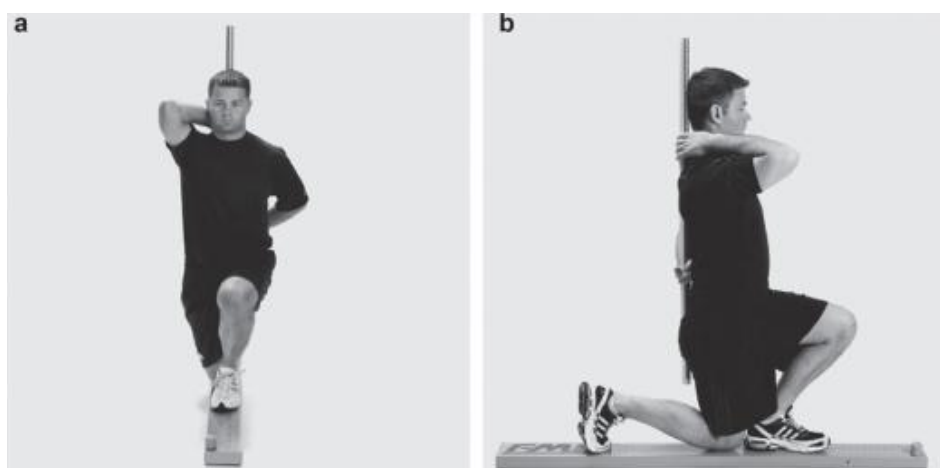
3. **Hilera en Línea:** esta prueba pretende someter al cuerpo a un posición que se enfoca en el stress simulado en los movimientos de rotación, desaceleración y laterales, es una posición que sitúa a las extremidades inferiores a manera de tijera donde la base de apoyo se limita y el tronco y las extremidades deben resistir la rotación para mantener la alineación.

El deportista debe pararse separando las piernas con los pies paralelos hacia el frente separados por la distancia de su rodilla al piso, desde esa posición y sosteniendo el palo con las dos manos una por sobre la cabeza y otra por debajo de manera vertical detrás de la espalda, debe arrodillarse de manera que la rodilla de la pierna de atrás tope con el talón de la pierna que está por delante, esto manteniendo la alineación del palo con la columna y sin perder el equilibrio ni inclinar o flexionar el tronco, se debe hacer la prueba bilateralmente, la pierna que se pone por delante representa el lado que se evalúa.

Esta prueba requiere de la estabilidad de tobillo, rodilla y cadera de la pierna de apoyo, también de la controlada abducción de cadera en cadena cinemática cerrada en la misma pierna y de movilidad en

abducción de la cadera, dorsiflexión de tobillo y flexibilidad del recto femoral de la pierna que da el paso; la falla en esta prueba puede deberse a que el deportista tiene pobre movilidad de caderas, poca estabilidad de tobillo y rodilla de la pierna de apoyo, puede ser causa de un relativo desbalance entre abductores y aductores de caderas en donde los abductores pueden encontrarse débiles y los aductores muy tensos o viceversa, pueden existir limitaciones en la columna torácica que inhiban al deportista de realizar adecuadamente la prueba (Cook et al. 2014, págs. 404-406).

### Imagen N°3- Hilera en Línea



**Fuente:** *The International Journal of Sports Physical Therapy* | Volume 9, Number 3 | June 2014 | Page 405

4. **Movilidad de hombro:** esta prueba evalúa el rango de movimiento bilateral y recíproco de los hombros, combinando la rotación externa con la abducción de un hombro y la rotación interna con la aducción del otro, también requiere de movilidad escapular normal y de extensión de la columna torácica. Se medirá la distancia de la punta del dedo medio a la muñeca de una mano del deportista, se le pedirá que realice puño con las dos manos con el pulgar por dentro y que después intente tocar sus dos puños por detrás de la espalda sin forzar y suavemente llevando una mano por sobre la cabeza y la otra por debajo, la mano

que va por sobre la cabeza determina el lado que se evalúa, de acuerdo a la distancia resultante entre ambos puños se dará la puntuación respectiva.

Esta prueba requiere de movilidad de los hombros en una combinación de movimientos como la rotación interna, externa, aducción, abducción, la flexión y extensión así como una adecuada extensión de la columna torácica. La falla en esta prueba puede deberse a que se ha aumentado la rotación externa a expensas de la rotación interna, además la sobre activación o acortamiento de los pectorales menores o dorsal ancho pueden crear alteraciones de la postura como la antepulsión de hombros, también puede deberse a una disfunción escapulotorácica causando disminución de la movilidad glenohumeral y pobre movilidad o estabilidad escapulotorácica (Cook et al. 2014, págs. 551-553).

#### **Imagen N°4- Movilidad de hombro**



**Fuente:** *The International Journal of Sports Physical Therapy* | Volume 9, Number 4 | August 2014 | Page 552

5. **Levantamiento activo de la pierna recta:** en esta prueba el deportista debe estar en decúbito supino en el suelo con los tobillos en dorsiflexión, desde esa posición se le pide que realice flexión de cadera

de un lado levantando una pierna y manteniendo el tronco recto, las rodillas extendidas, los tobillos en dorsiflexión y la cabeza contra el suelo, al alcanzar el máximo rango de movimiento se puntuará dependiendo de la altura a la que se encuentre el tobillo de la pierna levantada con relación al muslo y rodilla de la pierna que está en el suelo. La prueba requiere de flexibilidad de glúteos, isquiotibiales y banda iliotibial, adecuada movilidad de cadera y estabilidad del core y pelvis. La falla en esta prueba puede deberse a la falta de flexibilidad de isquiotibiales, inadecuada movilidad de la cadera opuesta que puede deberse a la poca flexibilidad del iliopsoas por anteriorización de la pelvis. Esta prueba demuestra la movilidad relativa bilateral y asimétrica de las caderas del deportista mayormente de origen muscular (Cook et al. 2014, págs. 553-554).

#### **Imagen N°5- Levantamiento pierna recta**



**Fuente:** *The International Journal of Sports Physical Therapy* | Volume 9, Number 4 | August 2014 | Page 553

6. **Flexión de brazos en plancha para estabilidad de tronco:** esta prueba evalúa la capacidad de estabilizar la columna y el core en el plano sagital durante un movimiento en cadena cerrada de las



extremidades superiores. El deportista debe encontrarse en decúbito prono en el suelo apoyando las puntas de los pies en el suelo, si es hombre deberá apoyar sus manos situando los pulgares a la altura de la frente, si es mujer los debe ubicar a la altura de la barbilla como posición inicial, a partir de ahí deberá levantar todo su cuerpo en un solo movimiento manteniendo una alineación en todo momento, es decir sin levantar primero la cadera y luego el pecho o viceversa (Cook et al. 2014, pág. 555).

### Imagen N°6-Plancha para estabilidad de tronco



**Fuente:** *The International Journal of Sports Physical Therapy* | Volume 9, Number 4 | August 2014 | Page 555

7. **Estabilidad rotatoria:** esta prueba es un movimiento complejo que requiere de una adecuada coordinación neuromuscular y transferencia de energía entre segmentos del cuerpo a través del torso, evalúa la estabilidad del tronco en varios planos durante los movimientos combinados de extremidades superiores con inferiores.

Para la prueba el deportista deberá encontrarse en posición de cuatro puntos en el suelo, con sus caderas y hombros flexionados a 90° como punto de partida, y sobre una cinta o una tabla de manera que esta divida al deportista en dos mitades, a partir de esta posición intentará elevar el brazo flexionando el hombro con el codo extendido y la mano apuntando al frente, al mismo tiempo que extiende la pierna del mismo lado hacia atrás tomándose un segundo para encontrar el

equilibrio, si le resultara muy difícil podrá alternar el brazo de una lado con la pierna del contrario; una vez habido encontrado el equilibrio en esta posición deberá intentar tocar el codo del brazo elevado con la rodilla de la pierna elevada sobre la línea en el piso, todo en un solo movimiento (Cook et al. 2014, pág. 557).

#### **Imagen N°7- Estabilidad rotatoria del mismo lado**



**Fuente:** *The International Journal of Sports Physical Therapy* | Volume 9, Number 4 | August 2014 | Page 557

#### **Imagen N°8- Estabilidad rotatoria del lado contrario**



**Fuente:** *The International Journal of Sports Physical Therapy* | Volume 9, Number 4 | August 2014 | Page 557

Para poder correlacionar los resultados del FMS™ se aplicará una encuesta breve a las participantes para conocer si tienen un historial de lesión. Basada en el estudio de (Lisman et.al, 2013) realizado en infantes de marina aplicando una encuesta sobre el historial de lesión y comparando los resultados con los del FMS™, el cuál evidenció que los sujetos que tuvieron una calificación menor o igual a 14 en el FMS™ tenían mayor riesgo de lesionarse pues fueron según la encuesta quienes tenían mayor historial de lesiones.

La encuesta consta de 5 preguntas:

- ¿Ha sufrido de lesiones asociadas a su práctica deportiva durante el entrenamiento o competencia? SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_
- ¿Cuántas veces se ha lesionado durante su práctica deportiva? (conteste con un número)
- ¿En qué parte/es del cuerpo? (pregunta abierta)
- ¿Qué tipo de lesión sufrió? (muscular, articular, ósea) (escriba el nombre de la lesión o descríbala)
- ¿Con qué frecuencia entrena? (tantas veces/horas a la semana)

## **2.2. Hipótesis**

- El Test “*FunctionalMovementScreen*” (FMS™), ha demostrado ser útil para medir el riesgo de lesiones en futbolistas (Kiesel etal, 2007) (Ford, A. 2011) (Bonazza etal, 2016) (Liu etal, 2015) (Tee etal, 2016).

## 2.3. VARIABLES

**Tabla N°1- Variables 1**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
FMS <sup>TM</sup> Test	Es una herramienta diseñada para medir o realizar un mapeo de posibles fallas en los patrones básicos de movimiento de los deportistas que son la combinación de fuerza muscular, flexibilidad, amplitud de movimiento, coordinación, equilibrio y propiocepción, para prevenir el riesgo de lesiones. Evalúa	Consta de 7 sub tests: 1. Sentadilla profunda 2. Paso con obstáculo 3. Hilera en línea 4. Movilidad de hombro 5. Levantamiento activo de la pierna recta 6. Flexión de brazos en plancha para estabilización de tronco 7. Estabilización rotatoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay dolor al realizar el movimiento.</li> <li>- El sujeto no es capaz de asumirla posición requerida para el ejercicio o de completar el patrón de movimiento.</li> <li>- El sujeto es capaz de completar el patrón de movimiento, pero necesita realizar compensaciones para lograrlo.</li> <li>- El sujeto es capaz de realizar el movimiento completo sin compensaciones ni dolor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0</li> <li>- 1</li> <li>- 2</li> <li>- 3</li> </ul>

Encuesta	<p>también si la relación entre la movilidad y estabilidad corporal del deportista está correcta.</p> <p>Es una herramienta construida en base a las investigaciones de (Lisman et al., 2013) y (Mora et al., 2016, pág. 3) utilizada para recopilar datos sobre el historial de lesiones de los encuestados.</p>	<p>Consta de 5 preguntas referentes al número de lesiones, tiempo de entrenamiento, tipo de lesión, etc.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Ha sufrido de lesiones asociadas a su práctica deportiva durante el entrenamiento o competencia?</li> <li>2. ¿Cuántas veces se ha lesionado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conteste SI o NO</li> <li>2. Conteste con un número</li> </ol>	<p>SI / NO</p> <p>1, 2, 3, 4...</p>
----------	---	---	--	-------------------------------------

		<p>durante su práctica deportiva ?</p> <p>3. ¿En qué parte/es del cuerpo?</p> <p>4. ¿Qué tipo de lesión sufrió? (muscular, articular, ósea) (escriba el nombre de la lesión o descríbala)</p> <p>5. ¿Con qué frecuencia entrena?</p>	<p>3. Pregunta abierta</p> <p>4. Muscular, articular, ósea (escriba el nombre la lesión o descríbala)</p> <p>5. Tantas veces/ horas a la semana</p>	<p>Tobillo, rodilla, cadera, espalda, cabeza, etc.ç</p> <p>Esguince, fractura, desgarre, etc.</p> <p>2 horas por semana, 3 horas por semana, 2 veces a la semana, 3 veces a la semana, etc.</p>
--	--	--	---	---

Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Se pregunta a los sujetos de la muestra: ¿Qué edad tienes?	Tantos años	Números: 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26.
Sexo	Variable biológica que divide a los seres vivos en masculino y femenino.	Se pregunta a los sujetos de a muestra: ¿Cuál es tu sexo?	Masculino/ Femenino o	M/ F
Lateralidad	Preferencia que se muestra por un lado del cuerpo.	Se pregunta a los sujetos de la muestra: ¿Eres zurdo/a o diestro/a? o ¿Eres derecho/a o izquierdo/a?	Derecho/a o Izquierdo/a	D o I
<b>Variable Independiente:</b> Riesgo de lesiones músculo esqueléticas	Posibilidad de sufrir una lesión: osteoarticular , muscular, ligamentario o neuromuscular , por causa de factores intrínsecos	Resultados de la encuesta de historial de lesión comparados con los resultados del FMS™	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo alto de lesión</li> <li>- Riesgo bajo de lesión</li> </ul>	<p>&lt; o = a 14 en FMS™</p> <p>&gt; a 14 en FMS™</p>

	del deportista que influyan sobre su capacidad de equilibrio, fuerza, flexibilidad, propiocepción, estabilidad o movilidad.			
--	---	--	--	--

### CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis e interpretación de los resultados

##### 3.1.1. Tabla N°2- Estadísticas descriptivas

	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar
EDAD	4	17	23	19,50	2,646
N válido (listwise)	4				

a. SEXO = F

La edad promedio entre las participantes mujeres fue de 19,50 años de edad.

##### 3.1.2. Tabla N°3- Estadísticas descriptivas

	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar
EDAD	6	19	27	23,50	2,881
N válido (listwise)	6				

a. SEXO = M

La edad promedio entre los participantes hombres fue de 23,50 años de edad.



3.1.3. Tabla N°4- FMS total y presencia lesión

			PRESENCIA DE LESIÓN		Total
			NO	SI	
FMS TOTAL	9	Recuento	0	1	1
		% del total	0,0%	10,0%	10,0%
	11	Recuento	0	2	2
		% del total	0,0%	20,0%	20,0%
	12	Recuento	0	1	1
		% del total	0,0%	10,0%	10,0%
	16	Recuento	3	0	3
		% del total	30,0%	0,0%	30,0%
	17	Recuento	2	0	2
		% del total	20,0%	0,0%	20,0%
	18	Recuento	1	0	1
		% del total	10,0%	0,0%	10,0%
Total		Recuento	6	4	10
		% del total	60,0%	40,0%	100,0%

El resultado no fue significativo, sin embargo el 60% de la muestra corresponde a los individuos que obtuvieron puntuaciones mayores a 14 puntos lo cual indica que no presentaban riesgo de lesión, mientras que el 40% de la muestra que obtuvo puntuaciones menores a 14 puntos presentaban riesgo de lesión.

3.1.4. Tabla N°5- Frecuencia de entrenamiento y número de lesiones

			# DE LESIONES					Total
			1	2	4	5	7	
FR ENTRENAMIENTO	2	Recuento	1	0	0	0	0	1
		% del total	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%
	4	Recuento	2	2	2	1	1	8
		% del total	20,0%	20,0%	20,0%	10,0%	10,0%	80,0%
	5	Recuento	0	1	0	0	0	1
		% del total	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%
Total		Recuento	3	3	2	1	1	10
		% del total	30,0%	30,0%	20,0%	10,0%	10,0%	100,0%

El resultado no fue significativo, sin embargo del 80% de la muestra que corresponde a quienes entrenan 4 veces por semana, la mitad tuvo la mayoría de las lesiones. También el 10% de la muestra tuvo 2 lesiones entrenando 5 veces por semana, lo cual demostró que no existe estricta relación con la frecuencia de entrenamiento y el número de lesiones.

3.1.5. Tabla N°6- Frecuencia de entrenamiento y FMS total

			FMS TOTAL						Total
			9	11	12	16	17	18	
FR ENTRENAMIENTO	2	Recuento	0	0	0	1	0	0	1
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	10,0%

	4	Recuento	1	2	1	2	1	1	8
		% del total	10,0%	20,0%	10,0%	20,0%	10,0%	10,0%	80,0%
	5	Recuento	0	0	0	0	1	0	1
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	10,0%
Total		Recuento	1	2	1	3	2	1	10
		% del total	10,0%	20,0%	10,0%	30,0%	20,0%	10,0%	100,0%

El resultado no fue significativo, sin embargo, se observó que el 80% de la muestra entrena 4 veces por semana, de los cuales un 40% obtuvo puntuaciones menores a 14 en el FMS y el otro 40% obtuvo puntuaciones mayores a 14, lo que demostró que no había estricta relación entre la frecuencia de entrenamiento y las fallas en los movimientos funcionales de los individuos (FMS test).

### 3.1.6. Tabla N°7- Número de lesiones y FMS total

			FMS TOTAL						Total
			9	11	12	16	17	18	
# DE LESIONES	1	Recuento	0	1	0	2	0	0	3
		% del total	0,0%	10,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	30,0%
	2	Recuento	0	0	1	0	1	1	3
		% del total	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	10,0%	10,0%	30,0%
	4	Recuento	0	0	0	1	1	0	2
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%	0,0%	20,0%

	5	Recuento	0	1	0	0	0	0	1
		% del total	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%
	7	Recuento	1	0	0	0	0	0	1
		% del total	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%
Total		Recuento	1	2	1	3	2	1	10
		% del total	10,0%	20,0%	10,0%	30,0%	20,0%	10,0%	100,0%

El resultado no fue significativo, sin embargo se observó que el 40% de la muestra obtuvo puntuaciones menores a 14 y también la mayoría de lesiones, de los cuales 1 persona tuvo 7 lesiones durante su práctica y otra persona tuvo 5 lesiones durante su práctica, son también quienes tuvieron las puntuaciones más bajas en el FMS.

Se observó también que el 60% de la muestra obtuvo puntuaciones mayores a 14, los cuales tuvieron menos de 4 lesiones durante práctica y la persona con la mayor puntuación tuvo solamente 2 lesiones durante su práctica.

Esto sugiere que aparentemente si existió relación entre la cantidad de lesiones sufridas durante la práctica deportiva y la puntuación del FMS test.

### 3.1.7. Tabla N°8- Tipo de lesión y FMS total

			FMS TOTAL						Total
			9	11	12	16	17	18	
TIPO DE LESION	Articular u ósea	Recuento	0	0	0	0	1	0	1
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	10,0%
	Ligamentaria	Recuento	1	1	1	1	0	1	5
		% del total	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	10,0%	50,0%

	<b>Muscular</b>	<b>Recuento</b>	0	1	0	1	1	0	3
		<b>% del total</b>	0,0%	10,0%	0,0%	10,0%	10,0%	0,0%	30,0%
	<b>Tendinosa</b>	<b>Recuento</b>	0	0	0	1	0	0	1
		<b>% del total</b>	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	0,0%	10,0%
<b>Total</b>		<b>Recuento</b>	1	2	1	3	2	1	10
		<b>% del total</b>	10,0%	20,0%	10,0%	30,0%	20,0%	10,0%	100,0%

El resultado no fue significativo, sin embargo se observó que el 50% de la muestra tuvo lesiones de tipo ligamentarias, de los cuales el 30% obtuvieron puntuaciones menores a 14 en el FMS. También el 30% de la muestra tuvo lesiones de tipo muscular, en los cuales el 20% obtuvo puntuaciones mayores a 14 en el FMS.

Solamente un 10% de la muestra tuvo lesiones de tipo articular u ósea y otro 10% de tipo tendinosa.

### 3.1.8. Tabla N°9- Lugar de lesión y resultado final del subtest “Paso con Obstáculo”

			PO FINAL			Total
			1	2	3	
<b>LUGAR DE LA LESIÓN</b>	<b>Muslo</b>	<b>Recuento</b>	0	0	1	1
		<b>% del total</b>	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%
	<b>Rodilla</b>	<b>Recuento</b>	3	2	1	6
		<b>% del total</b>	30,0%	20,0%	10,0%	60,0%
	<b>Tobillo</b>	<b>Recuento</b>	0	3	0	3
		<b>% del total</b>	0,0%	30,0%	0,0%	30,0%

<b>Total</b>	<b>Recuento</b>	3	5	2	10
	<b>% del total</b>	30,0%	50,0%	20,0%	100,0%

El resultado no fue significativo, sin embargo se pudo observar que el 60% de la muestra tuvo lesiones en rodilla, de los cuales el 50% obtuvieron calificaciones finales de 1 y 2 puntos en el subtest “Paso con obstáculo”. También se aprecia que el 30% de la muestra tuvo lesiones en el tobillo y además obtuvieron calificaciones finales de 2 puntos en el subtest “Paso con obstáculo”.

### 3.1.9. Tabla N°10- Lugar de lesión y resultado final del subtest “Levantamiento de pierna recta”

			LP FINAL			Total
			1	2	3	
LUGAR DE LA LESIÓN	Muslo	Recuento	0	0	1	1
		% del total	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%
	Rodilla	Recuento	1	4	1	6
		% del total	10,0%	40,0%	10,0%	60,0%
	Tobillo	Recuento	0	2	1	3
		% del total	0,0%	20,0%	10,0%	30,0%
Total		Recuento	1	6	3	10
		% del total	10,0%	60,0%	30,0%	100,0%

El resultado no fue significativo, sin embargo se pudo ver que el 60% de la muestra tuvo lesiones en la rodilla, de los cuales el 40% obtuvieron calificaciones finales de 2 puntos en el subtest “Levantamiento de pierna recta”, también el 30% de la muestra tuvo lesiones en tobillo, de los cuales el 20% obtuvieron calificaciones finales de 2 puntos en el subtest.

### **3.2. Discusión:**

Según los resultados de la tabla N°2 sobre la presencia de lesión y el FMS Total, 4 personas dentro del estudio tuvieron riesgo de sufrir lesiones por haber obtenido puntajes de 9, 11, 12 en el FMS lo cual concuerda con estudios realizados por (Lisman, O'Connor, Deuster& Knapik, 2013) donde los participantes del estudio que obtuvieron puntuaciones menores a 14 en el FMS test representaban mayor riesgo a sufrir lesiones, esto quiere decir que estas 4 personas tienen más desbalances corporales o más fallas en sus movimientos funcionales, lo que los o las predispone a sufrir más lesiones en un futuro.

A pesar de no ser significativo el resultado debido al tamaño de la muestra, se puede destacar en la tabla N° 7 sobre el numero de lesiones y el FMS Total que las 4 personas con los puntajes más bajos en el FMS fueron quienes presentaban más lesiones y aquella con 9 puntos en el test fue la que mayor cantidad de lesiones tuvo, esto podría confirmar la hipótesis planteada de que el *Functional Movement Screen Test* puede ser útil para medir el riesgo de lesión en deportistas (Kiesel et al, 2007) (Ford, A. 2011) (Bonazza et al, 2016) (Liu et al, 2015) (Tee et al, 2016). Sería ideal realizar el estudio con una muestra más amplia para poder confirmar de verdad la hipótesis.

En la tabla N° 8 sobre el tipo de lesión y el FMS Total se observó que el 50% de la muestra tuvo lesiones de tipo ligamentaria y el 30% de tipo muscular, cuya mayoría corresponde a las personas que tuvieron puntuaciones menores de 14 en el FMS, esto supone que gran parte de las lesiones sufridas por los sujetos de la muestra se podrían deber a fallas en sus movimientos funcionales pues este tipo de lesiones son más comúnmente ocasionadas por sin contacto, es decir son producidas por aspectos intrínsecos del deportista (Zalai et al, 2014).

Se puede apreciar también en la tabla N° 9 sobre el lugar de lesión y el resultado final del subtest "Paso con obstáculo" que 5 personas tuvieron lesiones en rodilla y 3 en tobillo, además obtuvieron puntuaciones no tan favorables en el subtest, esto tendría mucho que ver con la capacidad de mantener la estabilidad en su miembro inferior, pues para este se requiere de estabilidad de rodilla, así como de cadera y tobillo (Cook et al. 2014, págs. 403). También coincide con lo investigado en cuanto a la incidencia de lesiones en el fútbol, que dice que la rodilla es el

segundo lugar en donde se producen la mayoría de las lesiones y el tobillo es también uno de los lugares más comunes para lesionarse (Ekstrand et al., 2011, pág.147). De igual forma en la tabla N° 10 sobre el lugar de lesión y el puntaje final del subtest “Levantamiento de pierna recta” la mayoría de las lesiones fueron en tobillo y rodilla, correspondientes a las personas con calificaciones desfavorables en esta prueba en donde se necesita estabilidad de rodilla, tobillo y cadera también.

### **3.3. Conclusiones:**

A pesar de no ser significativos los resultados debido al tamaño de la muestra, basándose en el resultado de la comparación entre el número de lesiones y el total del FMS se podría decir que este tipo de estudio hace suponer que el test *Functional Movement Screen* podría ser útil para predecir o medir el riesgo de sufrir lesiones en los deportistas, ya que este indica que los deportistas con mayor cantidad de lesiones tuvieron los puntajes más bajos en el test.

La relación entre las lesiones ocurridas en rodilla y tobillo con el puntaje de los dos subtests “Paso con obstáculo” y “Levantamiento de pierna recta” que requieren de estabilidad en dichos segmentos corporales sugiere que los sujetos de la muestra tienen fallas en sus movimientos funcionales y que se han lesionado por no corregirlas, además de que dichas fallas podrían estar pasando desapercibidas a causa de que los jugadores o jugadoras han aprendido a compensarlas de alguna forma.

### **3.4. Recomendaciones:**

Sería interesante volver a realizar el estudio con una muestra más amplia para poder obtener resultados más confiables y relevantes, y tal vez se podría incluir datos sobre si las lesiones ocurrieron durante el entrenamiento o los partidos, también sería relevante hacer un estudio separado en mujeres y otro en varones para compararlos posteriormente.

Además de repetir un estudio como este con las sugerencias anteriores, sería de gran ayuda y validaría de mejor manera el test, la realización de una investigación posterior aplicando los ejercicios de corrección que proponen los autores en las



personas con baja calificación, para después volver a testear y ver si sus puntajes cambian, de esta manera se podría comprobar si el riesgo de sufrir lesión en los deportistas está o no en su mayoría ligado a sus patrones de movimiento funcionales.

## REFERENCIAS

- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396–409.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function part 2. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(4), 549–563.
- Cook, G., Burton, L., & Fields, K. (2009). The Functional Movement Screen and Exercise Progressions Manual. *www.functionalmovement.com*.
- Aguirre Trujillo, K. F., & Bigazzi Jara, Z. M. (2015). Prevalencia de lesiones y factores asociados en deportistas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, abril de 2015.
- Martinez, A. (2015). Perfil preventivo deportivo: una herramienta de valoración funcional. In *XI Congreso Argentino y VI Latinoamericano de Educación Física y Ciencias (Ensenada, 2015)*.
- Lisman, P., O'Connor, F. G., Deuster, P. A., & Knapik, J. J. (2013). Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *MedSciSportsExerc*, 45(4), 636-643.
- Ciro, O., Osorio, M., Rodríguez, E. & Arango, E. (2007). Lesiones deportivas. *Iatreia*, 20(2), 167-177.
- Teyhen, D. S., Shaffer, S. W., Lorensen, C. L., Halfpap, J. P., Donofry, D. F., Walker, M. J., ... & Childs, J. D. (2012). The functional movement screen: a reliability study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(6), 530-540.

- Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British journal of sports medicine*, 39(6), 324-329.
- Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen. *N Am J Sports Phys Ther*, 2(3), 147-158.
- Bonazza, N. A., Smuin, D., Onks, C. A., Silvis, M. L., & Dhawan, A. (2016). Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen A Systematic Review and Meta-analysis. *The American journal of sports medicine*.
- Zalai, D., Panics, G., Bobak, P., Csáki, I., & Hamar, P. (2014). Quality of functional movement patterns and injury examination in elite-level male professional football players. *Acta Physiologica Hungarica*, 102(1), 34-42.
- Tee, J. C., Klingbiel, J. F., Collins, R., Lambert, M. I., & Coopoo, Y. (2016). Preseason Functional Movement Screen component tests predict severe contact injuries in professional rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(11).
- Liu, H., Jiao, G., Wang, H., Xie, Y. (2015). Applied research progress of Functional Movement Screen: Evaluation, methods, reliability, standard. Sports technology and engeneering – Luo (Ed), (pag. 63-66).
- Ford, A. J. (2011). Functional movement screening as a predictor of injury in Division One collegiate football athletes.
- Mora, A., López, M., Rodríguez, L., Romero, J. (2016). Reproducibilidad del test *Functional Movement Screen* en futbolistas aficionados. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. Volumen (10), 74-78.
- Girón, J., Alvarado, M. (2016). Modelado y análisis formal de jugadas del fútbol.
- Moreno, C., Rodríguez, V., Seco, J. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas. Revista Fisioterapia de la asociación española de fisioterapeutas. Volumen (30), 40-48.
- Clagg, E., Warnock, A., Thomas, J. (2009). Kinetic analyses of maximal effort soccer kicks in female collegiate athletes. *Sports Biomechanics*. 8 (2), 141 — 153

- Pangrazio, O., Forriol, F. (2016). Diferencias de las lesiones sufridas en 4 campeonatos sudamericanos de fútbol femenino y masculino. Revista Latinoamericana de cirugía ortopédica. Volumen (1), 58-65.
- Chicaiza, T. (2016). Incidencia de Lesiones Deportivas y su manejo Fisioterapéutico durante el desarrollo del encuentro de Fútbol de los Equipos Profesionales de la Serie B de la Zona 3 del Ecuador.
- Eirale, C., Ekstrand, J. (2011). Epidemiology of injury in football. Aspetar Sports Medicine Journal. 144-149
- Ueblacker, P., Müller, H., Ekstrand, J. (2015). Epidemiological and clinical outcome comparison of indirect ('strain') versus direct ('contusion') anterior and posterior thigh muscle injuries in male elite football players: UEFA Elite League study of 2287 thigh injuries (2001–2013). British Journal of Sports Medicine. Volume (49), 1-5.

## ANEXOS

### El Test (manual en español)

FMS se basa en 7 tests sencillos. Estos tests analizan diferentes aspectos que afectan la capacidad de movimiento. En cada uno de ellos obtienes una puntuación, de 0 a 3, con las siguientes interpretaciones

Puntuación	Significado
3	Ejecución perfecta, sin limitaciones visibles
2	Ejecución adecuada, pero con limitaciones o compensaciones en el

	movimiento
1	Ejecución deficiente. Restricción o compensación importante. Peligro
0	Dolor. Si notas dolor en cualquier test debes evaluarlo como 0. Algo no está bien y deberías acudir a un especialista

En algunos casos se evalúan ambos lados del cuerpo por separado, lo que permite identificar posibles desequilibrios. En estos casos, la puntuación total del ejercicio será la menor de ambos lados.

**REALIZA CADA TEST TRES VECES, ANOTANDO LA MEJOR DE LAS PUNTUACIONES.**

### **TEST 1 – MOVILIDAD DE HOMBROS**

No se trata de un ejercicio funcional en sí, pero al eliminar posibilidades de compensación nos da una buena idea de la movilidad en los hombros, de manera conjunta con la región escapular y torácica. Esto permite identificar compensaciones que se pueden estar dando en movimientos funcionales reales.

#### **Técnica y evaluación**

De pie, con los pies juntos, haz un puño con ambas manos, con los pulgares por debajo del resto de dedos. Lleva los hombros hacia atrás y, manteniendo la mirada al frente, intenta juntar tus puños detrás de la espalda, pasando una mano por detrás de tu cabeza y la otra por detrás de la espalda.

El movimiento debe ser fluido, y termina cuando, sin forzar, no puedes acercar más los puños.

En este ejercicio alguien debe ayudarte a medir la distancia entre tus puños, en los puntos más cercanos. Evalúa el test según el siguiente criterio:

**3 si hay menos de una mano de distancia entre ambos puños.**

**2 si hay menos de una mano y media de distancia entre ambos puños.**

**1 si hay más de una mano y media de distancia entre ambos puños.**

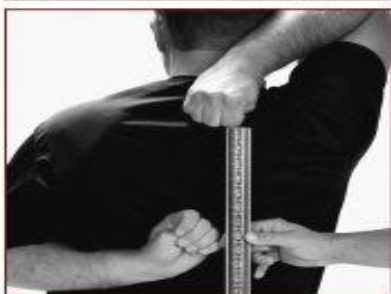
**0 si sientes dolor.**

Recuerda hacer el test por ambos lados. **El lado que evalúas es el del puño que cruza por arriba.**

3



2



1



**TEST 2 – LEVANTAMIENTO DE PIERNA RECTA:** A pesar de ser un ejercicio aparentemente sencillo, ofrece mucha información sobre limitaciones de extensión y flexión, así como de estabilización del core.

## Técnica y evaluación

Túmbate boca arriba en el suelo, con las piernas juntas y los brazos a lo largo del cuerpo. Manteniendo la pierna recta (la del lado que estás evaluando), levántala hasta el final de su rango de movimiento, sin alterar la posición del pie respecto a la pierna. En este punto, alguien debe ayudarte colocando el palo a la altura del tobillo de la pierna levantada, proyectando la línea vertical hacia el suelo. La pierna opuesta debe permanecer completamente estirada, manteniendo el talón contra el suelo.

Evalúa el test según el siguiente criterio:

**3 si el palo queda entre la mitad del muslo y la cadera.**

**2 si queda entre la rodilla y la mitad del muslo.**

**1 si queda por debajo de la rodilla.**

**0 si sientes dolor.**

Evalúa por ambos lados.

3



2



1



**TEST 3 – SENTADILLA CON BRAZOS ESTIRADOS:** He hablado muchas veces de la sentadilla, tanto de su versión con peso como corporal. Este sencillo pero poderoso ejercicio te da mucha información sobre tu capacidad de movimiento. Si añadimos sujetar algo por encima de la cabeza con los brazos estirados, revela todavía más detalles acerca de posibles restricciones.

Requiere coordinación de todas las extremidades, estabilidad del core y movilidad en las articulaciones principales (tobillos, rodillas, cadera, espalda torácica y hombros), aparte de un buen control neuromuscular.

### **Técnica y evaluación**

Pies a la altura de los hombros, completamente rectos, paralelos entre sí, sin apertura lateral.

Apoya el palo directamente sobre la cabeza, para encontrar la distancia de agarre, que se encuentra donde los codos están a 90°, o un poco más. Ajusta el agarre antes de continuar.



- Levanta el palo extendiendo completamente los codos.
- Manteniendo los brazos estirados, desciende lentamente lo más profundo que puedas, sin despegar los talones del suelo.
- El pecho y cabeza apuntan hacia el frente.
- Intenta mantener el palo paralelo al suelo y alineado sobre los pies.
- Las rodillas deben moverse por encima de los pies, sin valgo, es decir, sin que las rodillas se vayan hacia adentro.

Evalúa tu movimiento según el siguiente criterio.

**3 si se cumple lo siguiente: torso paralelo a las pantorrillas o más recto. Caderas por debajo de la rodilla (bajar de paralelo). Rodillas paralelas a los pies (no hacia adentro). Palo paralelo al suelo, encima de los pies.**

**2 si para realizar el ejercicio correctamente debes elevar los talones o requieres una excesiva curvatura lumbar. Es decir, intenta realizar el ejercicio sin levantar los talones. Si no lo consigues, eleva los talones apoyándolos sobre una superficie de unos pocos centímetros para hacer el ejercicio más sencillo, y mira si así tu postura coincide con la indicada.**

**1 si eres incapaz de cumplir los criterios incluso elevando los talones (el tronco se te va hacia adelante, no bajas de paralelo, las rodillas colapsan internamente o el palo se adelanta a los pies).**

**0 si notas dolor durante el movimiento.**

**En este movimiento no evaluamos de manera separada por cada lado.**

**3****2****1**



**TEST 4 – PASO DE OBSTÁCULO:** Este test identifica compensaciones y asimetrías en movimientos básicos de locomoción, como correr, andar o escalar. Nos da una idea de la estabilidad y control sobre una pierna, mientras un lado soporta el peso del cuerpo y el otro se mueve libremente.

Utilizamos un palo sobre los hombros para evitar que los brazos ayuden en la estabilización, y así medir realmente el trabajo de tu *core*. No sólo su fortaleza, también su coordinación, asegurando que los músculos estabilizadores se activa antes que los músculos principales (o generadores de movimiento).

### **Técnica y evaluación**

- Coloca un obstáculo un poco por debajo de tu rodilla. Lo más sencillo es simplemente pegar cinta en el marco de una puerta.
- La postura inicial es con los pies juntos y rectos, con las puntas de los pies inmediatamente debajo de la cinta. Coloca el palo sobre los hombros, en la parte inferior del cuello.
- Manteniendo la punta del pie mirando hacia adelante, pasa el pie por encima del obstáculo y apoya el talón ligeramente en el otro lado (sin cargar el peso), siempre con la espalda recta, y sin doblar la pierna de apoyo.
- Justo después de tocar con el talón en el otro lado del obstáculo regresa a la posición original.
- Puede haber problemas de estabilidad en la pierna de apoyo y/o movilidad en la pierna que se mueve.

Evalúa tu movimiento según el siguiente criterio:

**3 si se cumple lo siguiente: las caderas, rodillas y tobillos permanecen alineados en el plano sagital, y no hay movimiento en la columna lumbar. El palo permanece paralelo al suelo durante todo el ejercicio, y no toca el marco de la puerta.**

**2 si se completa el ejercicio pero abriendo la rodilla, rompiendo el alineamiento o con movimiento en la zona lumbar, o si el palo toca el marco de la puerta.**

**1 si hay pérdida de equilibrio (el palo no se mantiene paralelo al suelo) o se toca el obstáculo con el pie.**

**0 si notas dolor durante el movimiento.**

**La puntuación corresponde al lado de la pierna que pasas por encima del obstáculo. Si tienes duda, puntúa bajo.**



**TEST 5 – DESPLANTE EN LÍNEA:** Así como el test anterior está más relacionado con el inicio del movimiento, aceleración o avance recto, el desplante en línea lo está con la deceleración o frenado, cambios de sentido y movimientos laterales.

Permite evaluar la estabilidad y equilibrio, así como la movilidad de la cadera, rodilla y tobillo. También da información sobre el control cuando tu centro de

gravedad está bajo. Uno de los elementos clave de este ejercicio es analizar la estabilidad, o dicho de otra manera, el **funcionamiento de tus músculos estabilizadores**, que deben activarse antes que los músculos principales que generan movimiento. Si la estabilización no funciona bien, ni la fuerza ni la flexibilidad te ayudarán.

### **Técnica y evaluación**

En la versión “oficial” se realiza el test sobre una tabla estrecha, pero si no tienes, puedes hacerlo sobre el suelo.

- Corta un trozo de cinta de la misma longitud que la distancia de tu rodilla al suelo. Pégala en el suelo y ponte justo al principio de la cinta.
- Coloca el palo tras tu espalda, pero esta vez paralelo a tu cuerpo, agarrándolo con ambas manos. Mano derecha detrás del cuello y mano izquierda en la espalda lumbar.
- Da un paso hacia adelante, de tal manera que la punta del pie trasero quede justo detrás de la cinta, y el talón del pie opuesto justo delante. Agacha todo el cuerpo, para que en la posición final la rodilla posterior quede justo detrás del talón del pie adelantado. No despegues del suelo el talón del pie adelantado.
- Empuja con el pie adelantado para regresar a la posición original.
- El palo debe permanecer en contacto con tu cabeza, espalda torácica y sacro, perpendicular al suelo durante la bajada y la subida, es decir, no debes inclinar el tronco.

Evalúa tu movimiento según el siguiente criterio:

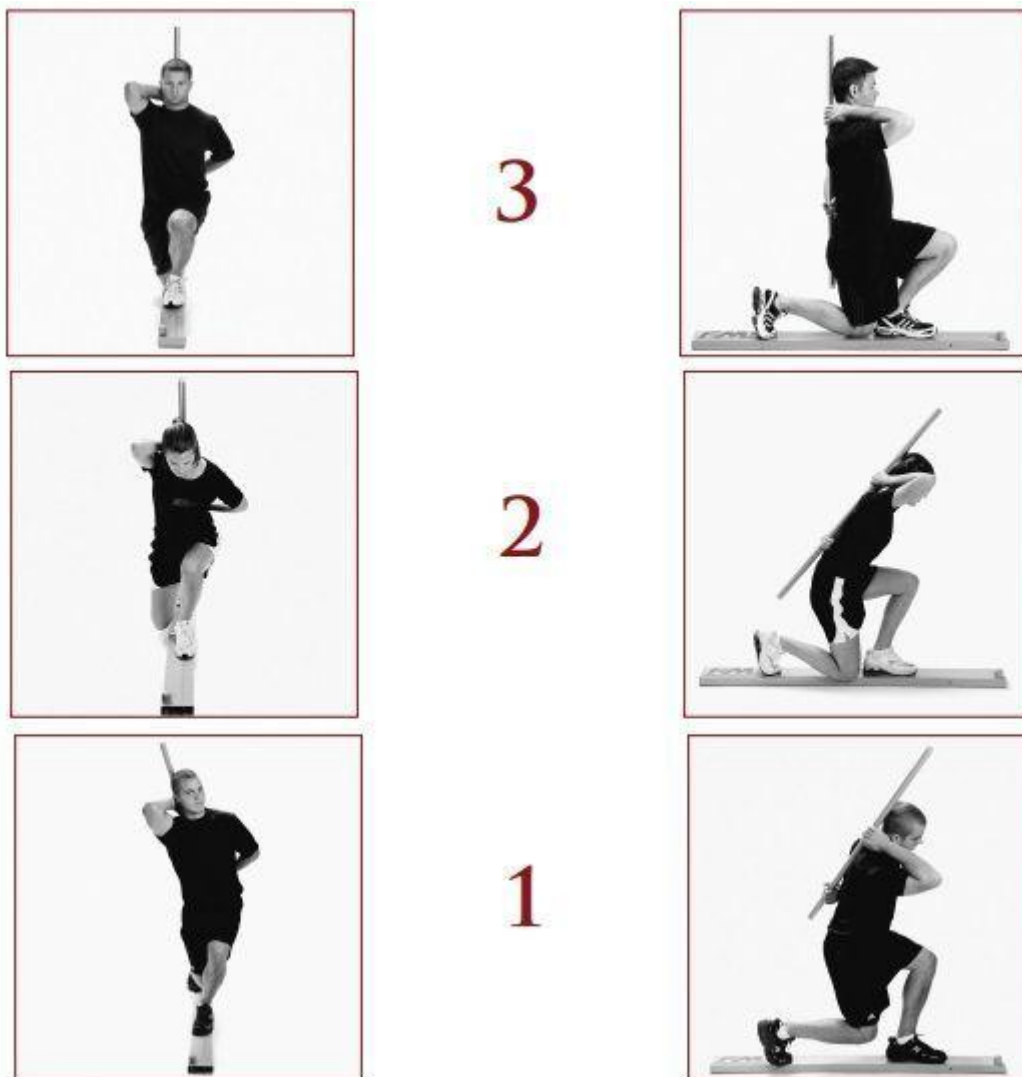
**3 si se mantiene el contacto del palo en los 3 puntos indicados (cabeza, espalda torácica y sacro), el palo se mantiene vertical al suelo, no hay pérdida de equilibrio y la rodilla trasera toca el suelo justo detrás del talón de la pierna contraria. Ambos pies se mantienen alineados sobre la tabla o la cinta marcada en el suelo.**

**2 si no se mantiene el contacto del palo durante todo el ejercicio o no permanece vertical al suelo (se inclina el torso).**

**1 si se aprecia pérdida de equilibrio.**

**0 notas dolor, independientemente de cómo hayas hecho el ejercicio.**

- Debes realizar el test por ambos lados. El pie que adelantas representa el lado que evalúas.



**TEST 6 – ESTABILIDAD DEL TRONCO EN FLEXIÓN:** Este test permite observar la estabilidad y fortaleza del core, analizando la capacidad de iniciar movimiento con las extremidades superiores, pero manteniendo la protección de la columna vertebral. En muchos casos se produce extensión o rotación para compensar, lo que implica que los músculos principales se involucran antes que los estabilizadores, lo cual es un patrón de movimiento incorrecto, con potencial lesivo cuando añades carga.

#### Técnica y evaluación

- Tumbate boca abajo, con las palmas de las manos apoyadas en el suelo, con una apertura un poco mayor que tus hombros.
- Si eres hombre, tus pulgares deberían estar a la altura de tu frente. Si eres mujer, tus pulgares deberían quedar entre la barbilla y los hombros.
- Manteniendo las piernas y el torso totalmente rectos, empuja con las manos para levantar todo tu cuerpo como un bloque. No bajes las manos para hacerlo más fácil.
- Es muy importante que tenses los glúteos y abdominales al máximo.

Evalúa tu movimiento según el siguiente criterio:

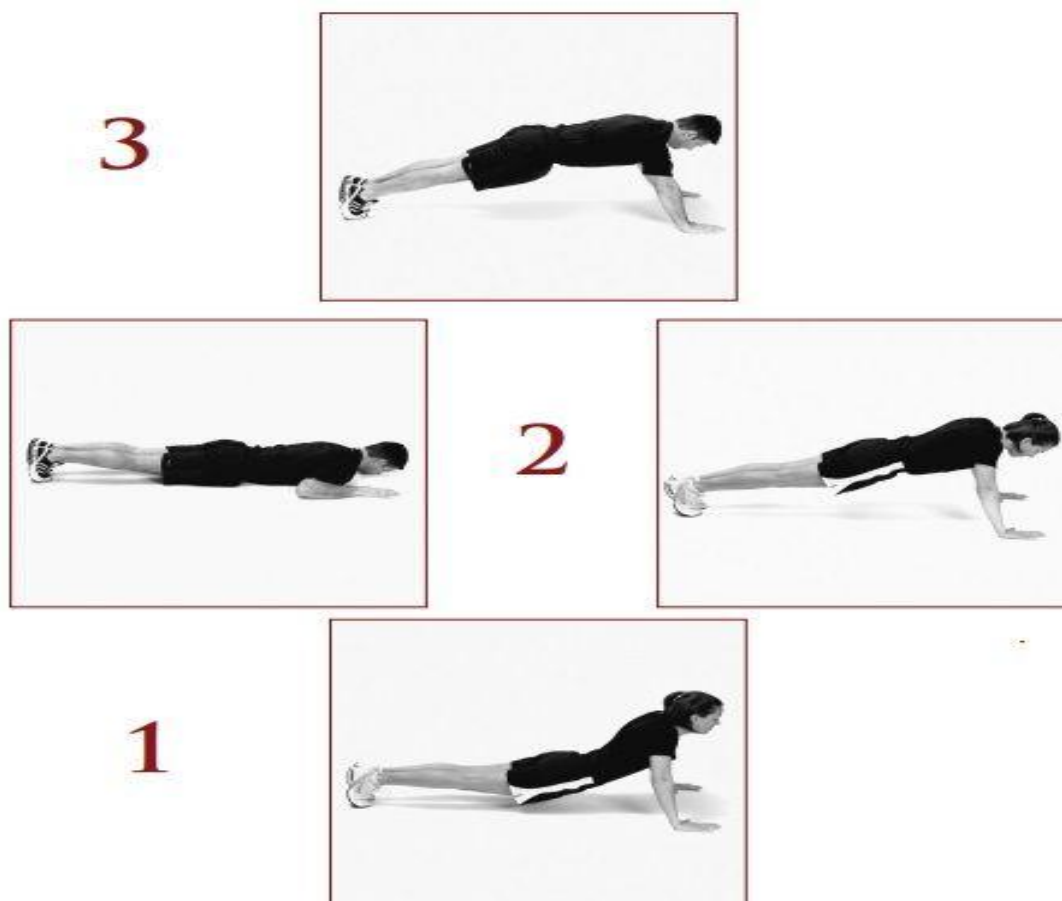
**3 si no doblas el cuerpo en ningún momento. Tus hombros y caderas se mueven a la vez, en el mismo plano.**

**2 si para realizar el ejercicio correctamente debes bajar las manos de su posición prescrita. Los hombres situando las manos con los pulgares a la altura de la barbilla y las mujeres con los pulgares a la a la altura de los hombros.**

**1 si no puedes realizar el ejercicio con las manos como indica el nivel 2, o si se aprecia que se “rompe” el bloque en alguna parte (generalmente se queda retrasada la cadera).**

**0 si hay dolor.**

**En este test no hay evaluación distinta por lado.**



**TEST 7 – ESTABILIDAD CON ROTACIÓN:** Este ejercicio permite evaluar la estabilidad de los hombros, tronco y pelvis durante un movimiento combinado de extremidad superior e inferior. Este patrón de movimiento es complejo, y requiere una apropiada coordinación neuromuscular y transferencia de potencia a través del torso. Es un movimiento similar al gateo o a una escalada en vertical.

**Demuestra estabilidad y capacidad de contrabalanceo del peso.**

#### **Técnica y evaluación**

- Si no tienes una tabla pega un trozo de cinta en el suelo, de aproximadamente un metro de longitud.
- Colócate en el suelo apoyado sobre tus manos y rodillas (posición cuadrúpeda), encima de la cinta, que debería dividir tu cuerpo en dos. **El torso debe estar recto, paralelo al suelo. Los muslos y brazos formando ángulos de 90° con el tronco. Los pies perpendiculares al suelo.**
- Desde esta posición, estira completamente la pierna y el brazo del lado que estás evaluando, hasta que ambos estén completamente paralelos al suelo. Aguanta esta posición 1 segundo y posteriormente intenta que la rodilla y el codo de ese

mismo lado se junten a medio camino (más o menos a la altura de la mitad de tu espalda), estando permitido doblar ligeramente la espalda para lograrlo

- Si eres incapaz de completar el ejercicio con las extremidades del mismo lado, prueba a estirar y después tocar la rodilla y el codo de lados opuestos. Cuando se tocan, deberían hacerlo justo encima de la cinta.

Evalúa tu movimiento según el siguiente criterio.

**3 si realizas el ejercicio correctamente por un único lado, sin perder el equilibrio.**

**2 si sólo puedes realizar el ejercicio con las extremidades de lados opuestos.**

**1 si no puedes realizar ninguno de los anteriores sin perder el equilibrio, o no puedes estirar completamente el brazo o pierna, o no llegas a hacer que se toquen el codo y rodilla en el movimiento cruzado.**

**0 si hay dolor**

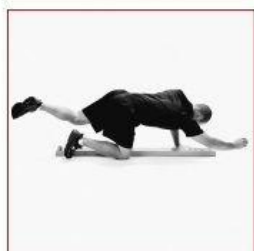
En este caso, el lado que evalúas es el del brazo que estiras.



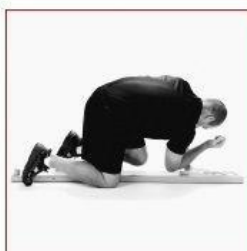
3



2



1



### Consentimiento Informado

Después de haberme explicado el procedimiento a realizar y en qué consiste, doy autorización a que se me aplique el Test para la realización de un trabajo de investigación titulado: Tamizaje de riesgo de lesión en jugadores/as amateur de fútbol de la Pontificia Universidad Católica utilizando la batería *Functional Movement Screen™* (FMS™). Asegurándome estricta confidencialidad de los datos proporcionados.

Certifico que mi participación ha sido voluntaria y no inducida firmando la presente:

-----

Nombre completo

-----

Firma

Dirección Física del Campus

Apartado postal 17-01-2184

Telf.: (+593) 00000000 ext. 0000

Ciudad – País [www.puce.edu.ec](http://www.puce.edu.ec)





**Tabla de calificación del test**

Test		Resultado Parcial	Resultado Final	Observaciones
Sentadilla con brazos estirados				
Estabilidad de tronco en flexión				
Paso de obstáculo	D		0	
	I			
Desplante en línea	D		0	
	I			
Movilidad de hombros	D		0	
	I			
Levantamiento de pierna	D		0	
	I			
Estabilidad con rotación	D		0	
	I			
TOTAL		0		

**Nombre:**

**Edad:**

**Sexo:**

### **Encuesta sobre historial de lesión**

Por favor conteste las siguientes preguntas:

- ¿Ha sufrido de lesiones asociadas a su práctica deportiva durante el entrenamiento o competencia? SI\_\_\_ NO\_\_\_
- ¿Cuántas veces se ha lesionado durante su práctica deportiva?  
(conteste con un número)

---

- ¿En qué parte/es del cuerpo? (pregunta abierta)

---

---

- ¿Qué tipo de lesión sufrió? (muscular, articular, ósea) (escriba el nombre de la lesión o descríbala)

- ¿Con qué frecuencia entrena? (tantas veces/ horas a la semana)